



手机背光驱动技术的新演变

A New Twist in Mobile Phone Backlight WLED Driver

上海贝岭股份有限公司

颜重光 高工

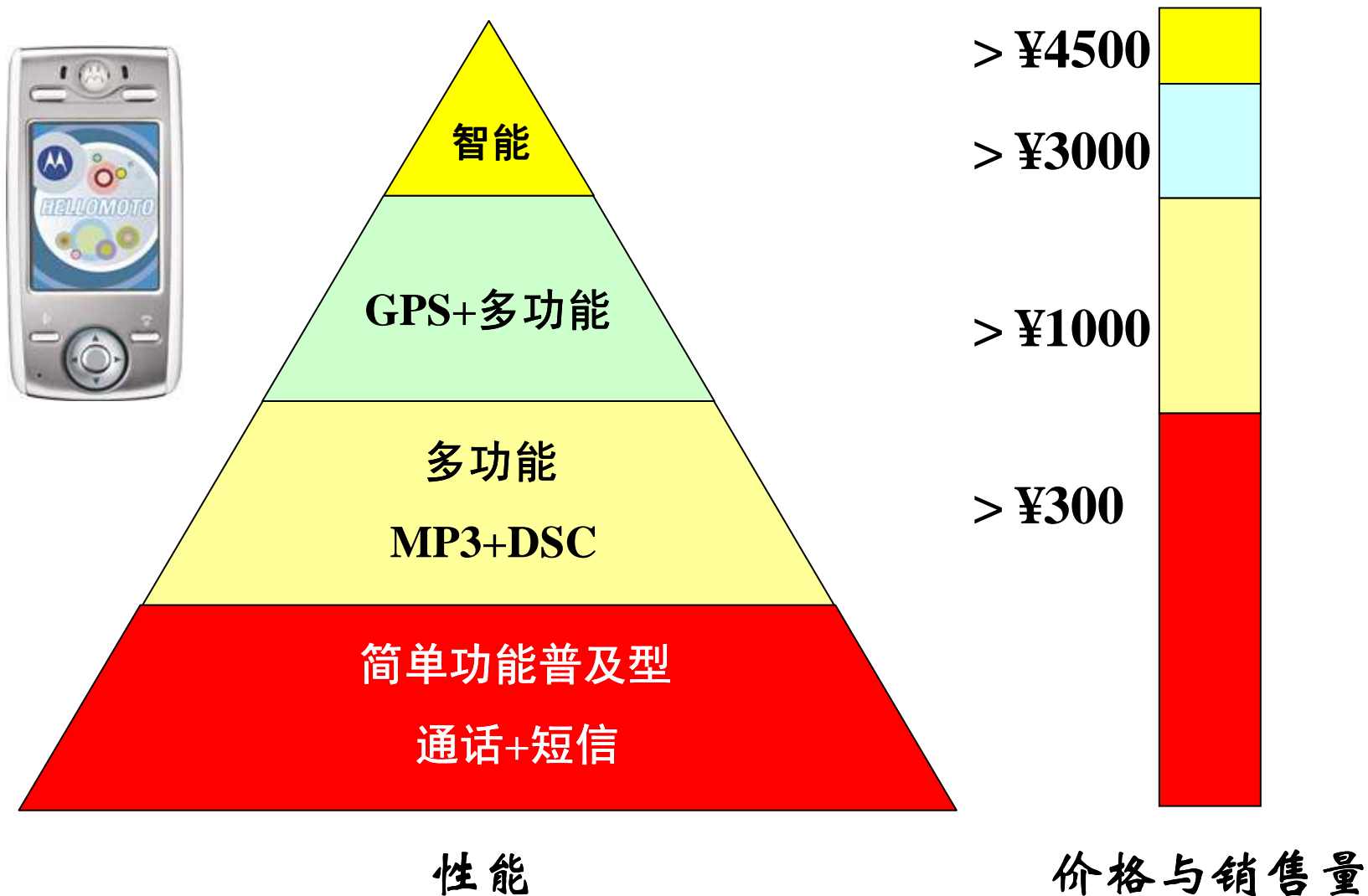
2007-11

手机市场持续增长

- 全球手机产量由2006年的8亿台增长到2007年的11亿台，增幅达40%，2008年预计将生产15亿台。
- 2007年中国手机出货量将增长21.9%，达5.58亿部，占据全球市场的一半左右。
- 海外手机销售商于2007年在中国手机市场中的出货量将突破3.4亿部（大多数在中国制造），约占中国市场的61%。
- 2007年中国内地手机制造商出货量将增长33%，约为1.06亿部。台商在中国手机市场中的出货量约为1.11亿部（大多数在中国制造）。

Alec

手机性能/价格与产量金字塔



量大低利润产品苛求成本

- 用于以通话、短信等简单功能为主的普及型手机的生产量和销售量都很大，占市场的主流；
- 世界人口的**60%**还在温饱线以下，今天的社会手机已是人类不可缺少的通讯工具，普及型手机还是社会人群选购的主体产品；
- 既要便宜又要好迫使生产厂家对普及型手机追求更低的生产成本；
- 降低手机所有器件成本是生产厂家所逐日追求的；
- 普及型手机背光驱动技术的新演变，回归自然，成为苛求成本之矢。

LCD背光用LED工作原理

- ❑ LED工作的主要参数是 V_F/I_F ，其它相关的是颜色/波长/亮度/发光角度/效率/功耗。
- ❑ V_F 前降电压是为LED发光建立一个正常的工作状态。
- ❑ I_F 前降电流是促使LED发光，发光亮度与流过的电流成正比例。
- ❑ LED V_F 标称电压：**3.4V**。
- ❑ LED I_F 工作电流按应用需要为**5-500mA**，各挡不能混用。

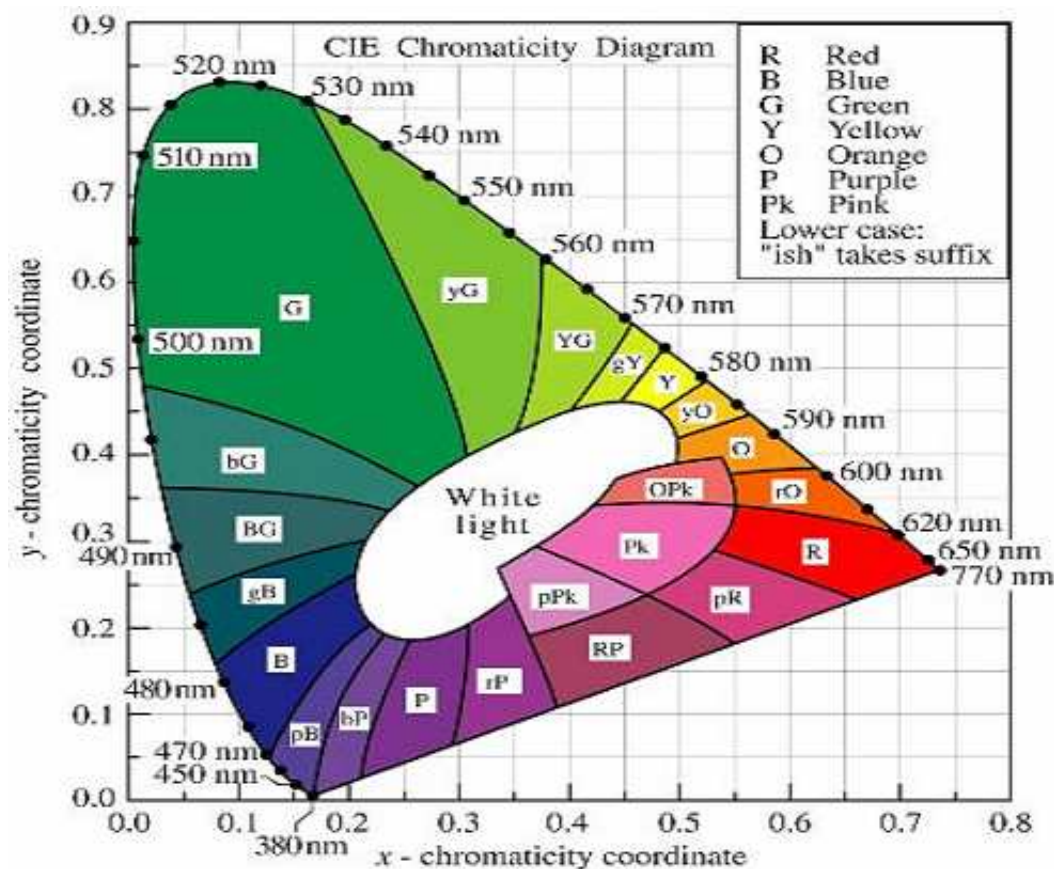
手机用各档LED电流：

LED ($V_F=3.4V$)	键盘背光	LCD背光	相机闪光灯
I_F 工作电流	5-10mA	15-20mA	100-500mA



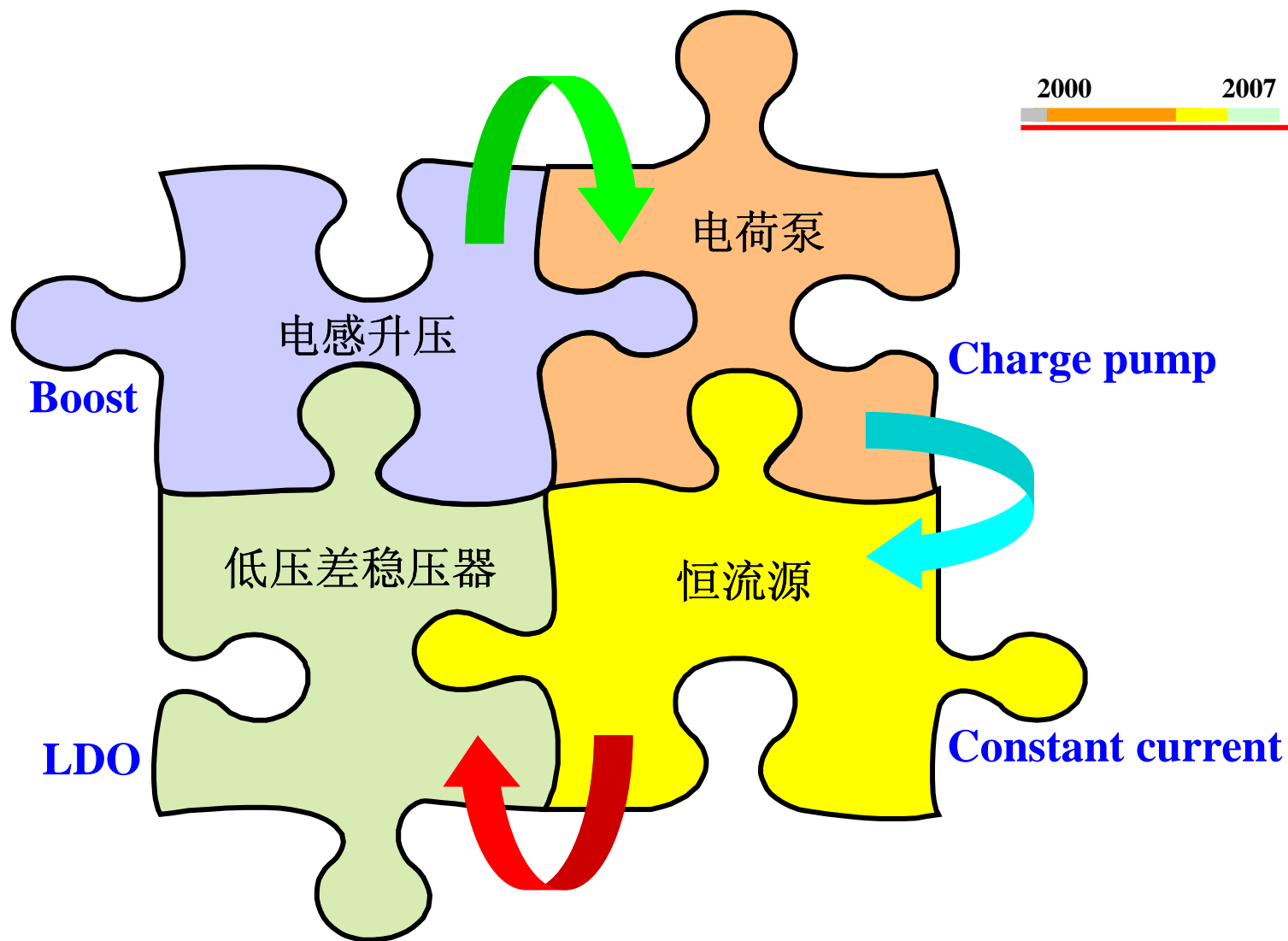
CIE(Commission Internationale de l'Eclairage)

国际照明委员会色度图



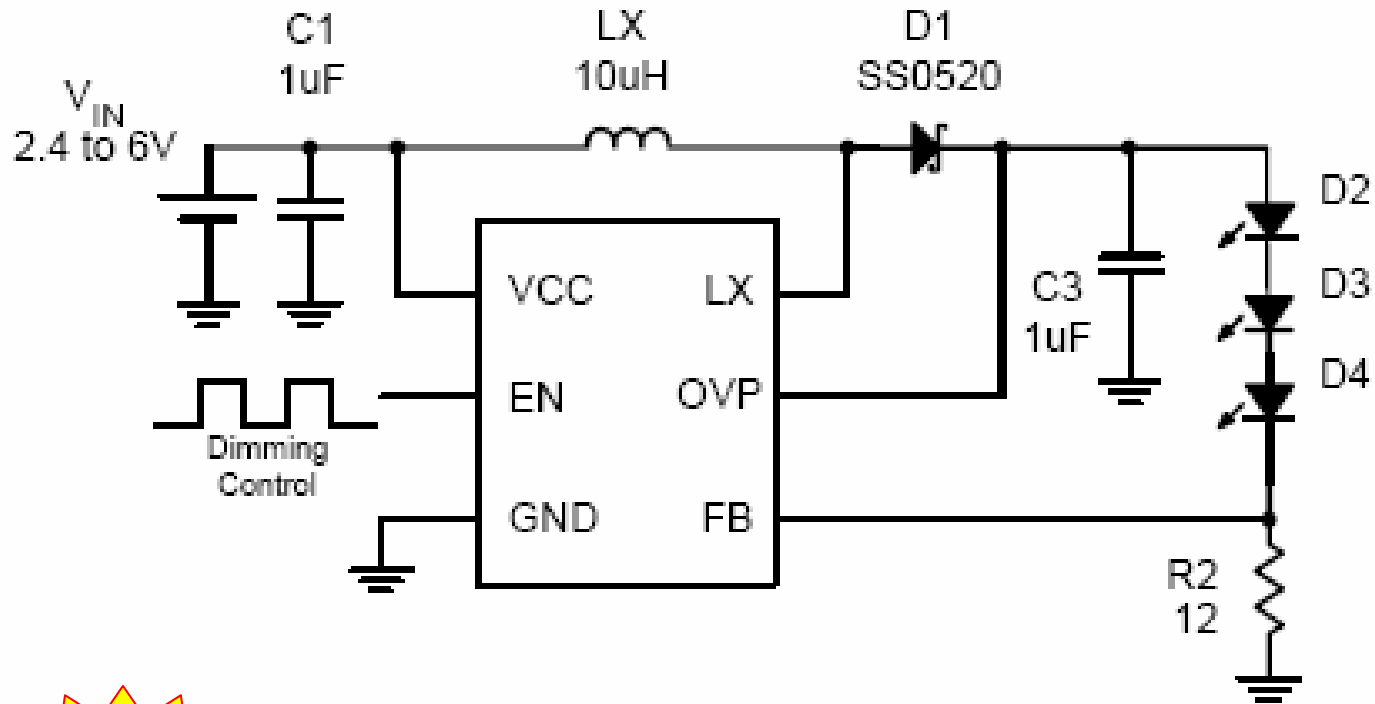
LED光源几乎完全涵盖了位于CIE色度曲线内部的饱和颜色，LED与荧光组合可以产生各种需要的颜色。

手机背光驱动芯片的演变



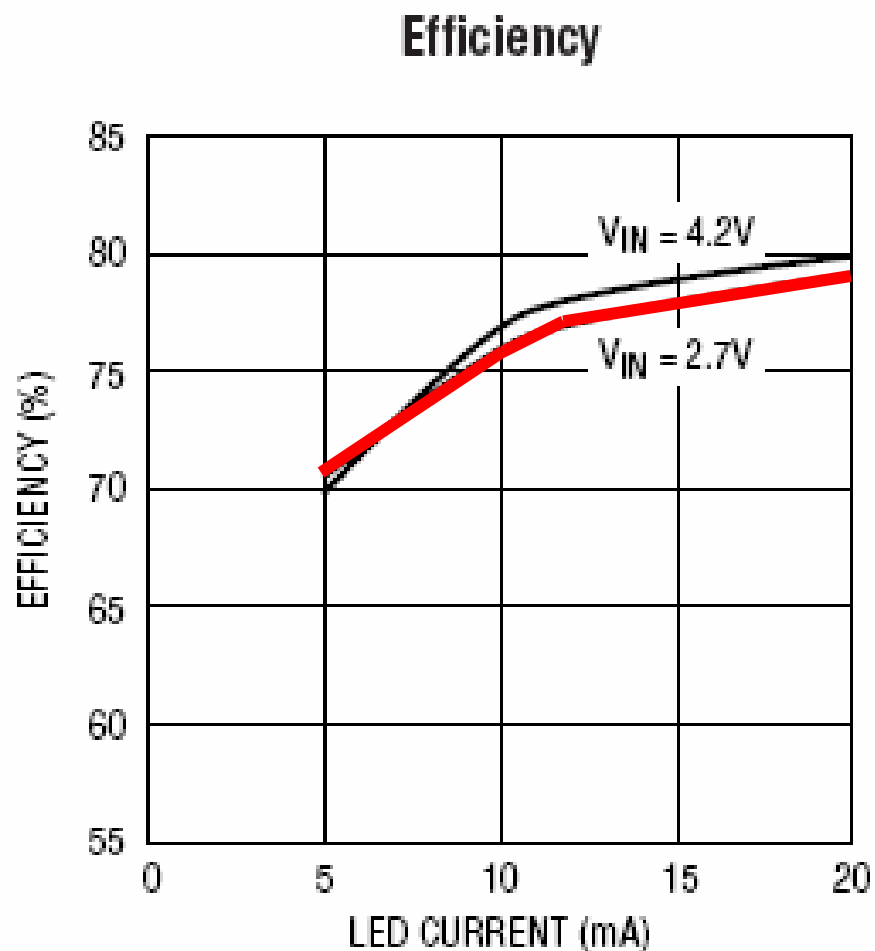
Alec

电感升压背光应用电路

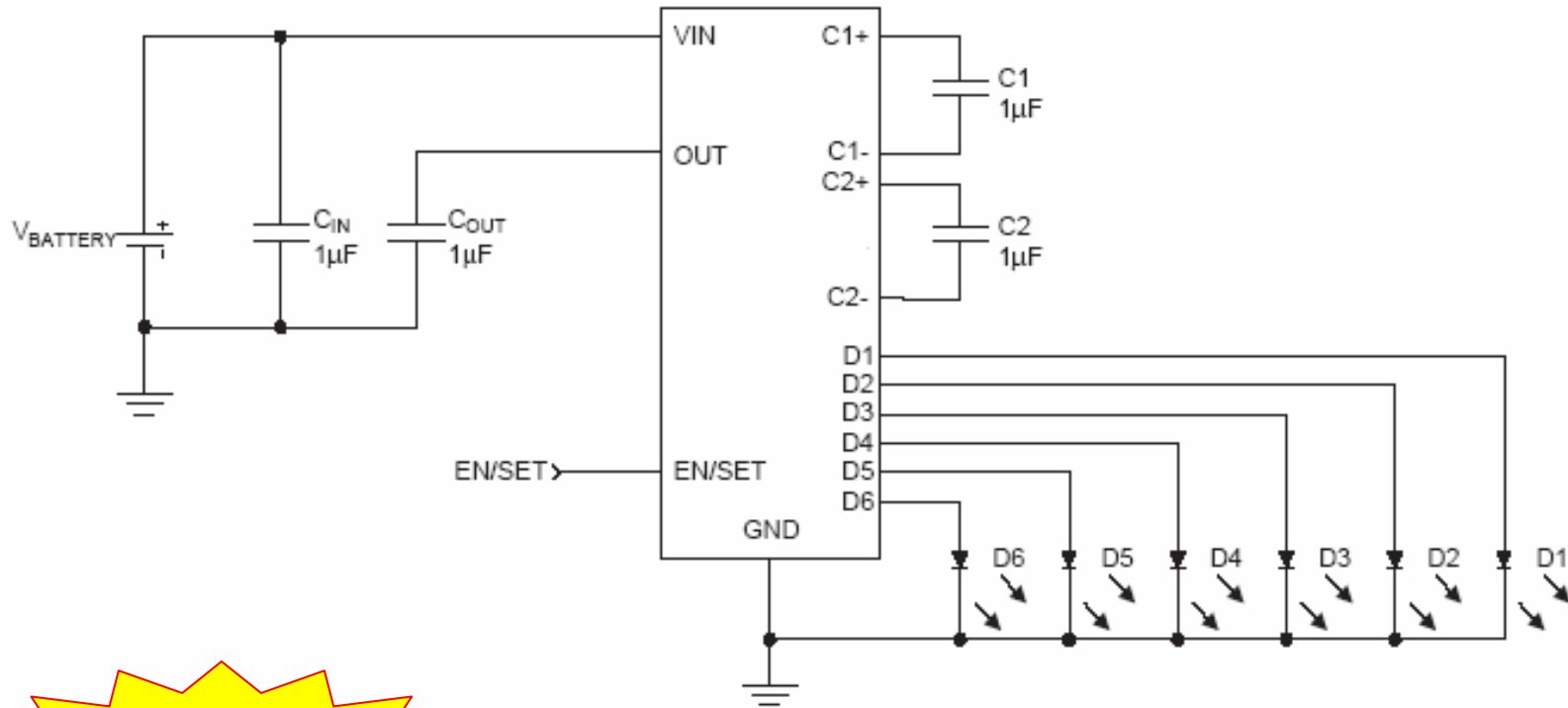


Boost

Boost效率与输入电压、负载电流关系



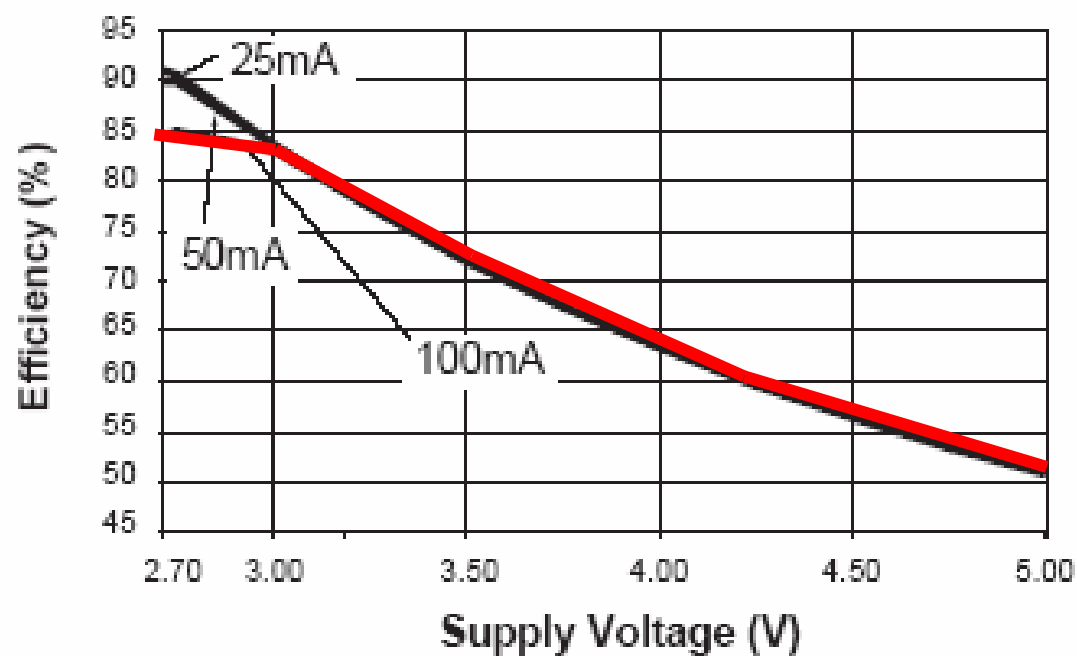
电荷泵背光应用电路



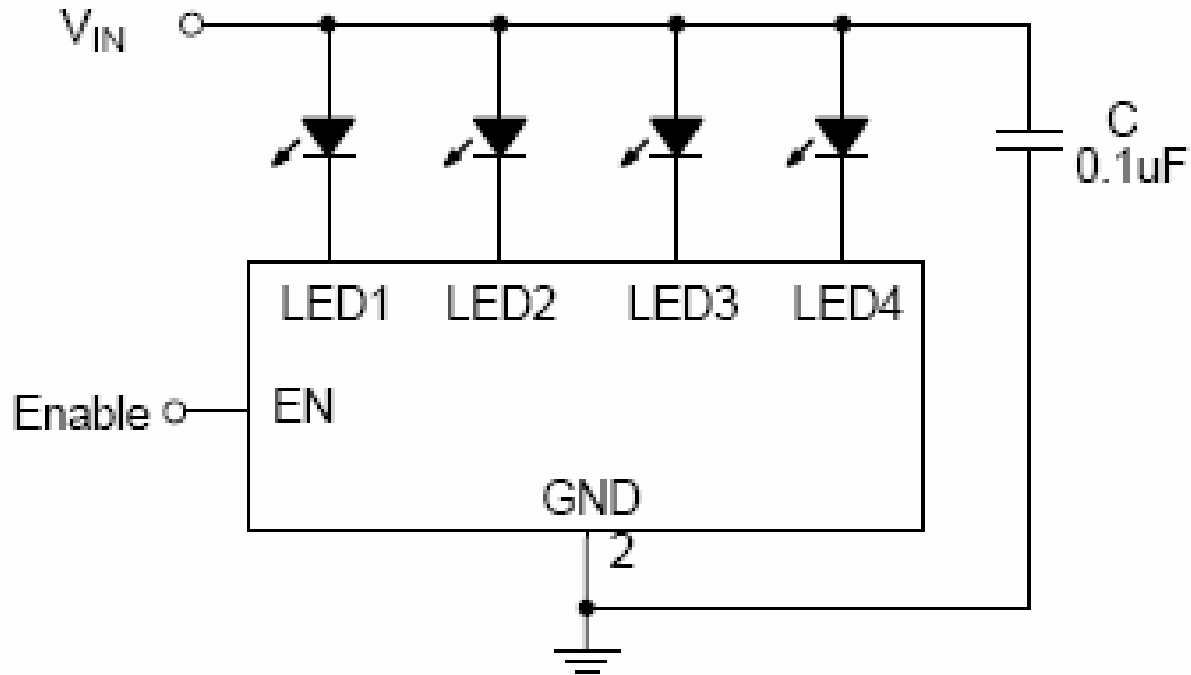
Charger Pump

电荷泵的输入电压与效率关系

Efficiency vs. Supply Voltage



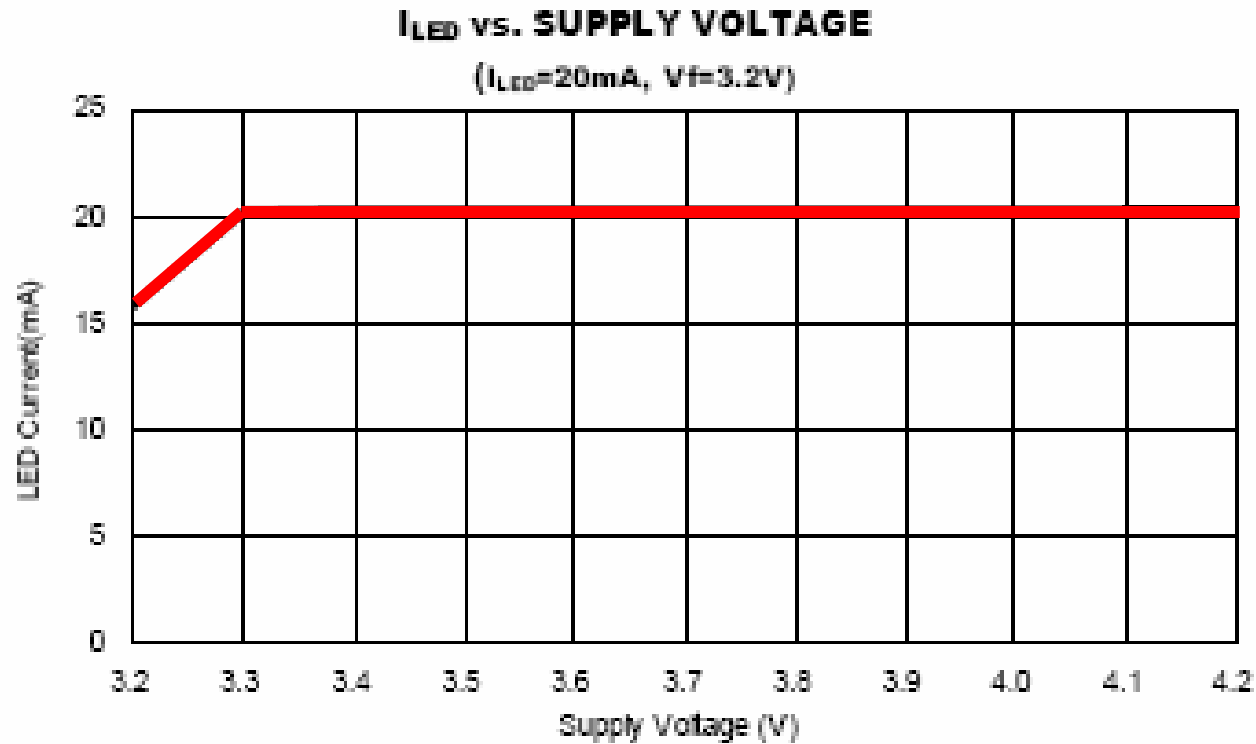
恒流源背光应用电路



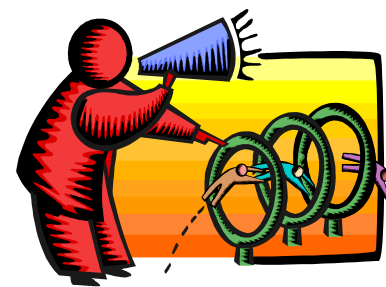
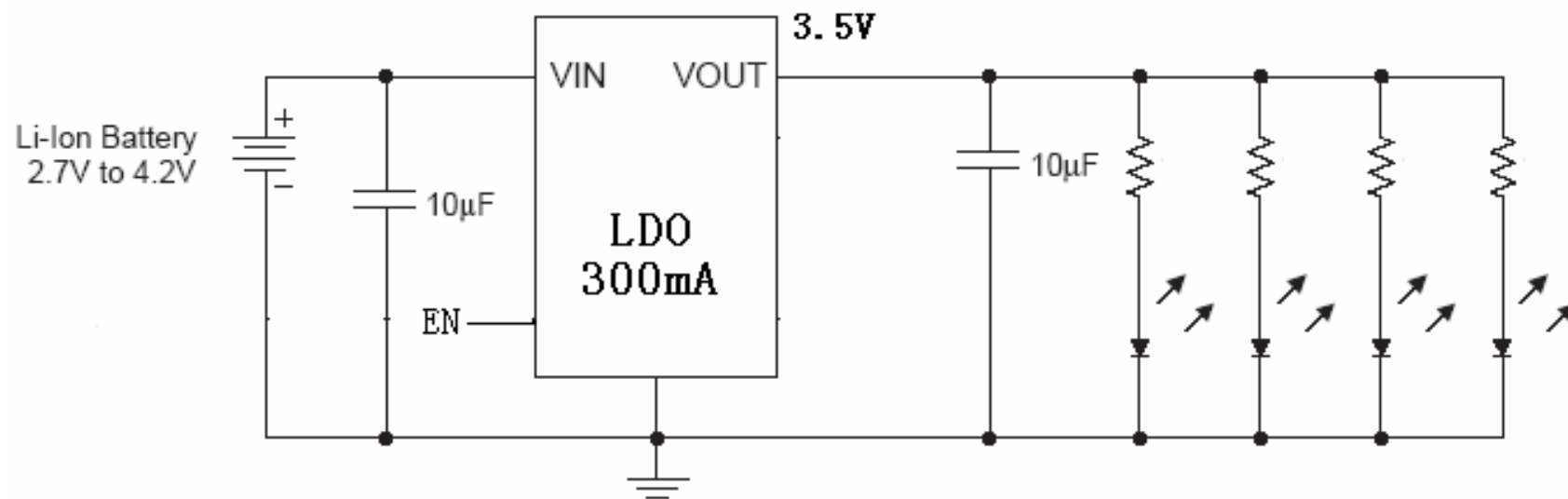
Constant current



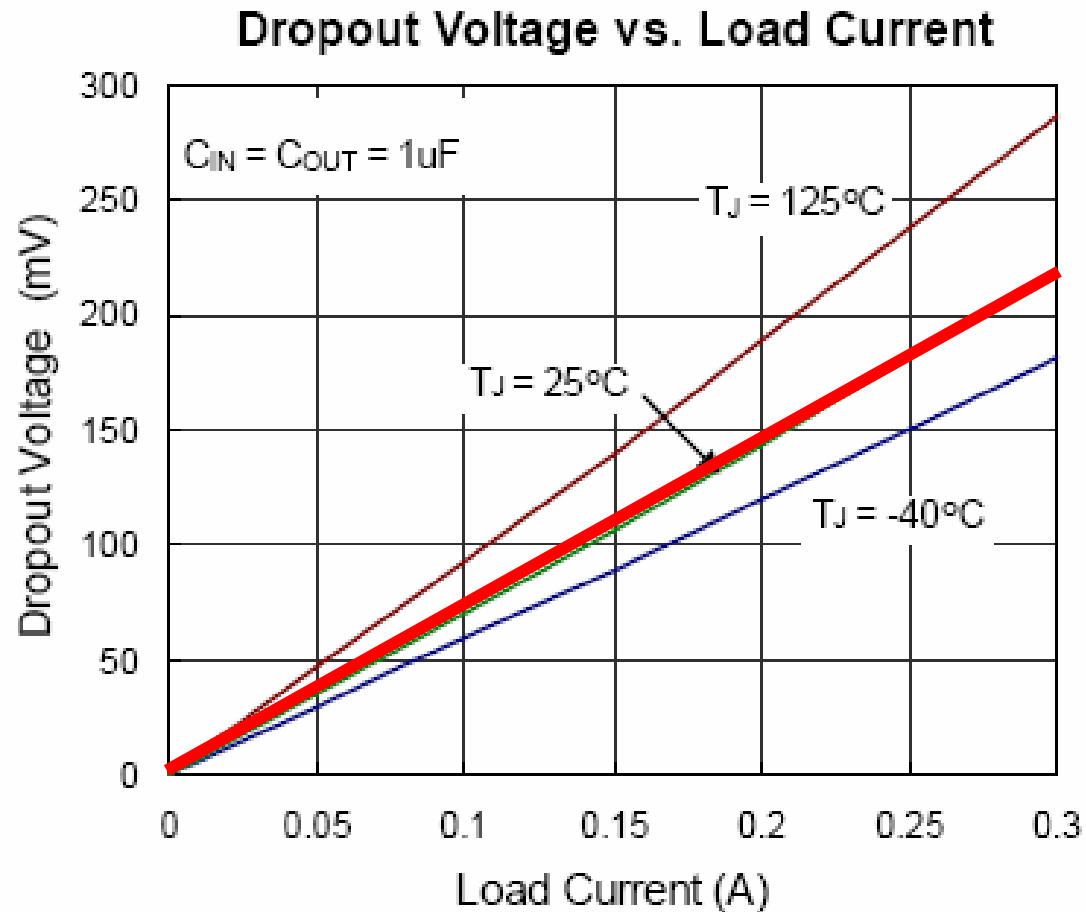
恒流源输入电压与负载电流关系



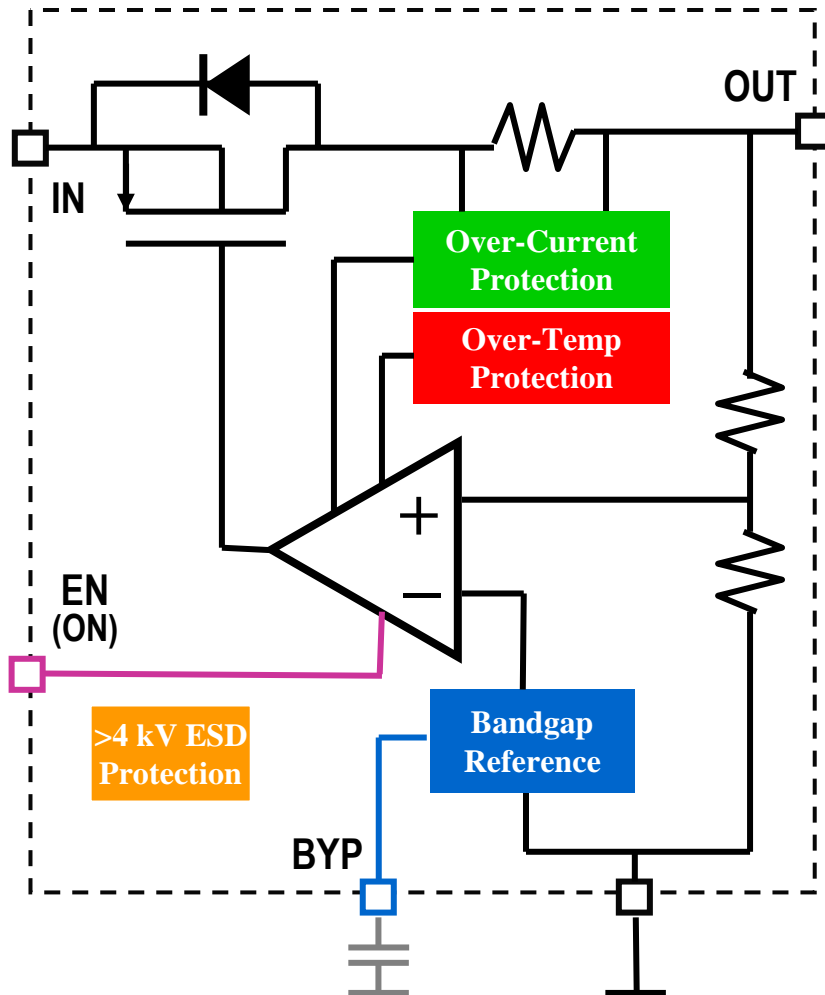
低压差稳压器背光应用电路



LDO 负载电流与压降关系



典型的 LDO 拓扑结构



Accurate Linear Voltage Regulation with Bipolar Voltage Reference
带双极电压基准精密线性稳压器

Fast Current Limiting with Over-Temperature Protection (Protected)
带过温保护的快速限流

Low Resistance Power MOSFET For Low Dropout Operation
低压降运作的低阻抗功率MOSFET

Low Ground Current for Minimal Battery Discharge (+ Enable Option)
适用于最小电池放电低静态电流(使能选择)

Low Self Noise & Good PSRR
低自身噪音和优秀的纹波抑制

Stable with Ceramic / ANY Capacitor
稳定的陶瓷电容器或任何电容器

手机背光驱动芯片真值表

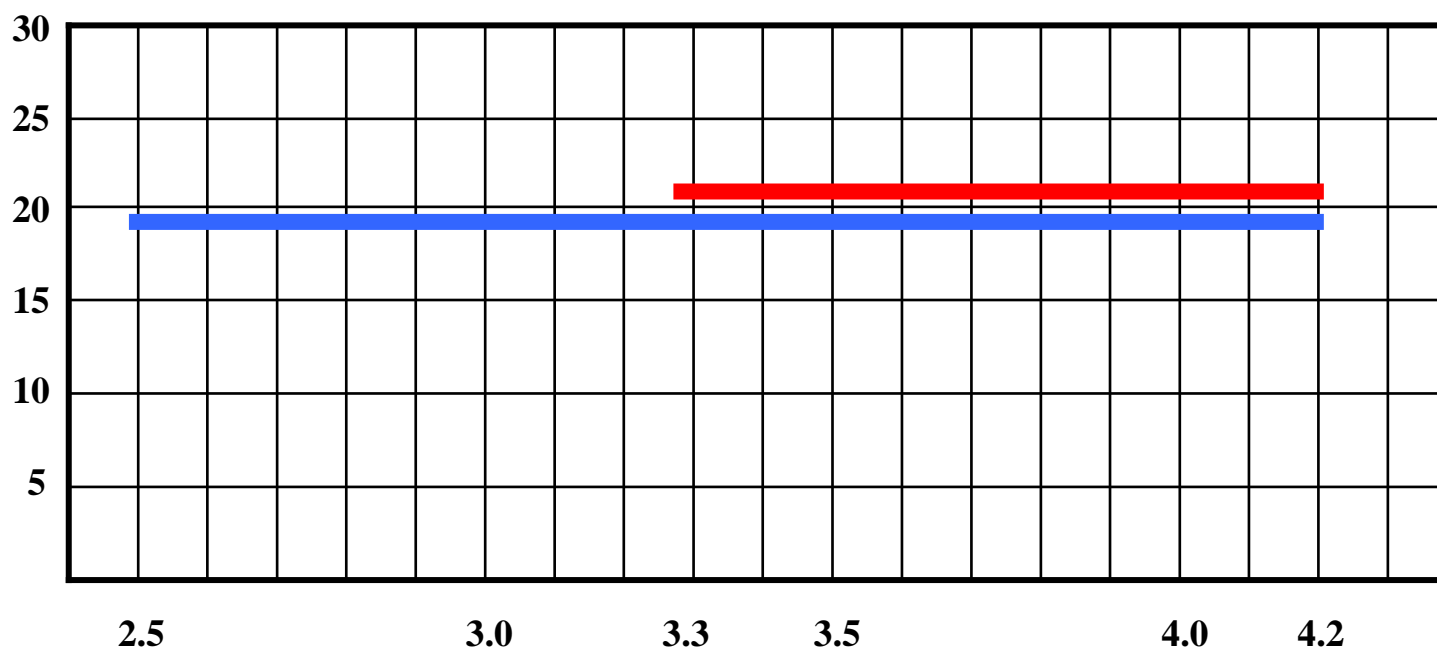


使用器件	市场单价	需要周边器件	电源利用效率	自身功耗 Power Dissipation	应用成本评估
电感升压开关 稳压器 Boost	USD0.12-0.15	电感器X1 电容器X2 (肖特基二极管)	75-90%	350-450mW	高
电荷泵 Charge pump	USD0.20-0.25	电容器3~4	80-90%	500-660mW	较高
恒流源 Constant current	USD0.09-0.12	电容器X1	70-80%	300-360mW	较低
低压差稳压器 LDO (300mA) Low Self Noise	USD0.04-0.06	电容器X2 电阻器3~4	65-75%	150-350mW	低 ★

★ 功耗与芯片工作模式 (PWM/PFM)、输出电压、输出电流和封装的大小密切相关。

Alec

手机电池实际工作区域



使用电荷泵和Buck-Boost
的理想设计工作区域



手机实际使用工作区域

Alec

手机背光驱动回归自然



背光驱动技术趋向简单而力求低成本:

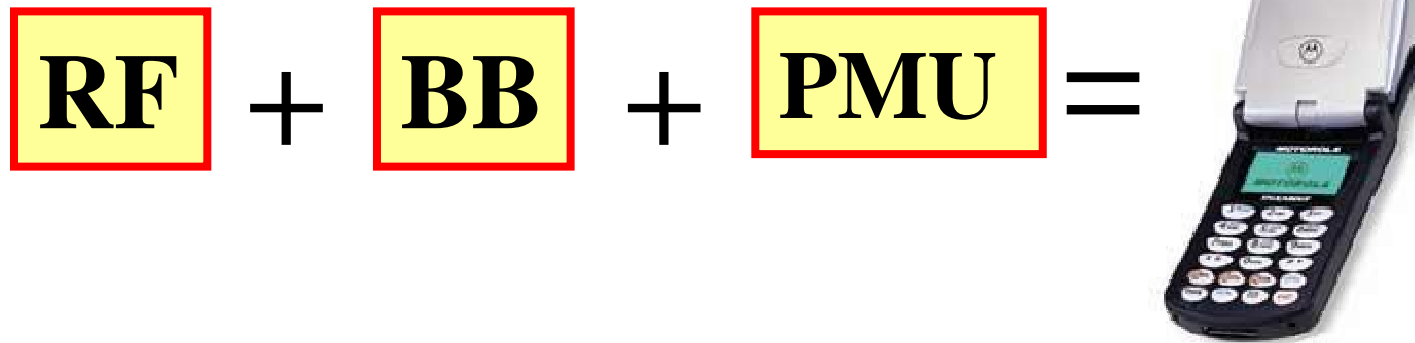
- ❑ 背光驱动的成本对生产厂家日显重要, 节省下来的是厂家纯利润;
- ❑ 大多数手机设计自动关机的电池电压为3.28-3.0V;
- ❑ 最终用户并不计较细微的背光驱动IC功耗差别;
- ❑ 最终用户并不太计较电池使用时间的长短;
- ❑ 最终用户对LCD亮度的细微变化并不敏感, 亮度调节实用意义不大;

电荷泵、恒流源、低压差稳压器性能/价格比较:

- ❑ 电荷泵、恒流源、低压差稳压器作背光使用实际效果相差不大;
- ❑ 电荷泵、恒流源、低压差稳压器使用效率理论上有所差距, 在 $V_{LI}=4.2 \sim 3.0V$ 时实际使用效率相近;
- ❑ 低压差稳压器使用时自身功耗较低;
- ❑ 低压差稳压器的使用成本较低;

因此, 用300mA LDO来作LED背光驱动已是时下不可言传的暗行技术!

手机主芯片高度集成



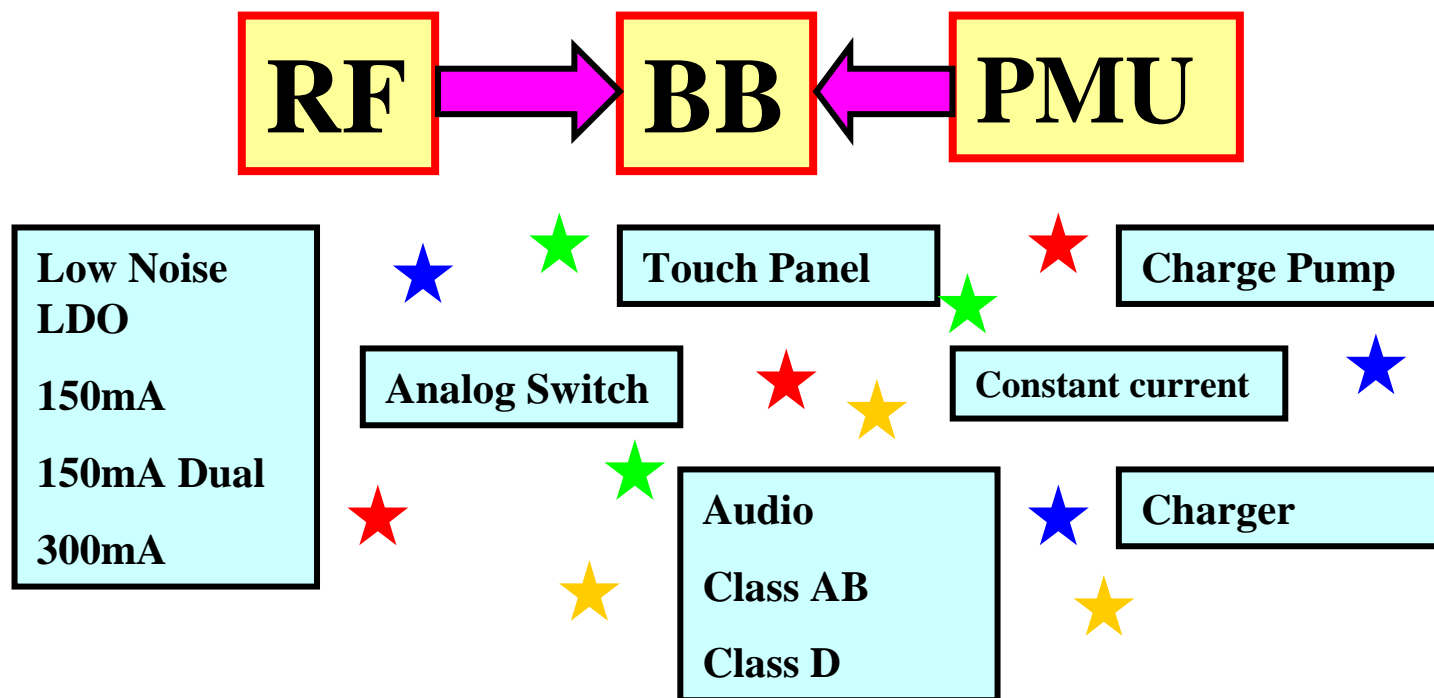
当今惊世俚语：



MTK方案是农民也能做手机的方案！

Alec

主芯片高度集成周边IC还有机会



以MTK方案为例需要的周边IC

Alec

BL 芯片手机上的应用



- 😊 Small Size
- 😊 High Performance

Alec

参考资料

- ❑ 低压差线性稳压器的选用技术 颜重光
http://www.eetchina.com/ART_8800298692_628868_TA_6be9e90a.HTM
- ❑ 手机相机的低压闪光灯驱动电路设计及器件选择指南 颜重光
http://www.cellphone.eetchina.com/ART_8800350556_2000007_TA_1ec71383.HTM
- ❑ 可驱动32个LED的BL8532 颜重光
http://www.mediaplayer.eetchina.com/ART_8800478494_2200003_TA_7ca8fe1b.HTM
- ❑ LCD显示屏的器件选择和驱动电路设计 颜重光
http://www.ed-china.com/ART_8800011795_400003_500002_TS_9041a624.HTM
- ❑ 便携产品电源芯片的应用技术 颜重光
http://www.eetchina.com/ART_8800403765_628868.HTM
- ❑ TFT-LCD背光设计策略 颜重光
<http://www.eepw.com.cn/article/7633.htm>



The End

Thank You !



E-mail: alecyan@belling.com.cn

Tel: 021-64854563 13701600663

版权所有，如要选用本稿请预先告知和注明出处